



COMUNE DI PISA

Regolamento urbanistico

**Verifica degli
Effetti Ambientali
Prescrizioni e vincoli**

Pisa, dicembre 2001



IL DIRIGENTE
SERVIZIO PROGETTI SPECIALI
(Ing. Arch. Riccardo Ciuti)

Gruppo di lavoro di Ambiente Italia s.r.l.

Coordinamento: Dario Franchini

Raccolta, elaborazione e restituzione dati:

Orsola Bolognani - Ing. Ambientale

Paolo Nicoletti - Geologo

Cristina Pinazzi - reporting

Daniele Verdesca - energy planner

INDICE

LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI NEL REGOLAMENTO URBANISTICO	4
1. SISTEMA ACQUA	6
1.1. Unità territoriale significativa	6
1.2. Condizioni di fragilità	6
1.3. Condizioni per le trasformazioni	10
2. SISTEMA ARIA	13
2.1. Unità territoriale significativa	13
2.2. Condizioni di fragilità	13
2.3. Condizioni per le trasformazioni	15
3. SISTEMA ENERGIA	16
3.1. Unità territoriale di riferimento	16
3.2. Condizioni di fragilità	16
3.3. Condizioni per le trasformazioni	18
4. SISTEMA RIFIUTI	20
4.1. Unità territoriale di riferimento	20
4.2. Condizioni di fragilità	20
4.3. Condizioni per le trasformazioni	22

LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI NEL REGOLAMENTO URBANISTICO

Nell'ambito dei lavori di redazione del Piano Strutturale del Comune di Pisa, attraverso l'audit ambientale dell'ecosistema urbano, derivato da una relazione sullo stato dell'ambiente, articolata in indicatori di pressione/stato/risposte, sono state individuate le condizioni di fragilità dell'ecosistema urbano, che hanno portato a definire sia delle "necessità di intervento", finalizzate al risanamento delle condizioni critiche e/o dei deficit esistenti anche in assenza di trasformazioni, sia delle condizioni alla trasformabilità del territorio, necessarie per evitare, ridurre o compensare un incremento delle condizioni critiche o il determinarsi di condizioni critiche conseguenti alle trasformazioni previste.

Partendo dunque dalle **condizioni di trasformabilità** individuate nel Piano Strutturale è possibile porre ora l'attenzione sulle trasformazioni, condizionate o meno, previste dal Regolamento Urbanistico, che le assumerà e verificherà passando dalle condizioni di trasformabilità a vere e proprie condizioni alle trasformazioni.

Nell'ambito del Regolamento Urbanistico tali trasformazioni dovranno essere valutate in termini di Riduzione, Mantenimento e Aumento del carico ambientale.

Mentre per le prime due ipotesi è plausibile che non vi sia necessità di ulteriori studi o approfondimenti, per la terza è necessario verificare la possibilità di adottare politiche di mitigazione degli effetti ambientali negativi.

Nel corso della Redazione del Regolamento Urbanistico avviene, quindi, il passaggio dalle condizioni di trasformabilità, alle condizioni per le trasformazioni e, di conseguenza, alla valutazione preventiva degli effetti di queste sulle risorse, così come previsto all'art. 32.

Come si vede in Figura 3, l'impossibilità di mitigazione porta ad una nuova definizione delle prescrizioni di trasformabilità, conferendo, così, la necessaria ciclicità al processo di pianificazione.

Poichè l'unità territoriale significativa per la definizione delle condizioni per le trasformazioni dipende dal sistema ambientale considerato, in quanto la dinamica dei processi di trasformazione relativi ad ogni risorsa naturale avviene nell'ambito di specifici confini (il bacino idrografico per le risorse idriche, etc.), l'individuazione di tali condizioni nell'ambito del Regolamento Urbanistico utilizzerà appunto unità territoriali diverse per i diversi sistemi (acqua, aria, suolo e sottosuolo, energia, rifiuti).

Le condizioni ambientali da rispettare per la realizzazione di uno specifico intervento previsto dal regolamento urbanistico saranno individuate pertanto sulla base dell'ubicazione dell'intervento nell'ambito del territorio comunale, e quindi della sua appartenenza alle unità territoriali significative per i diversi sistemi ambientali.

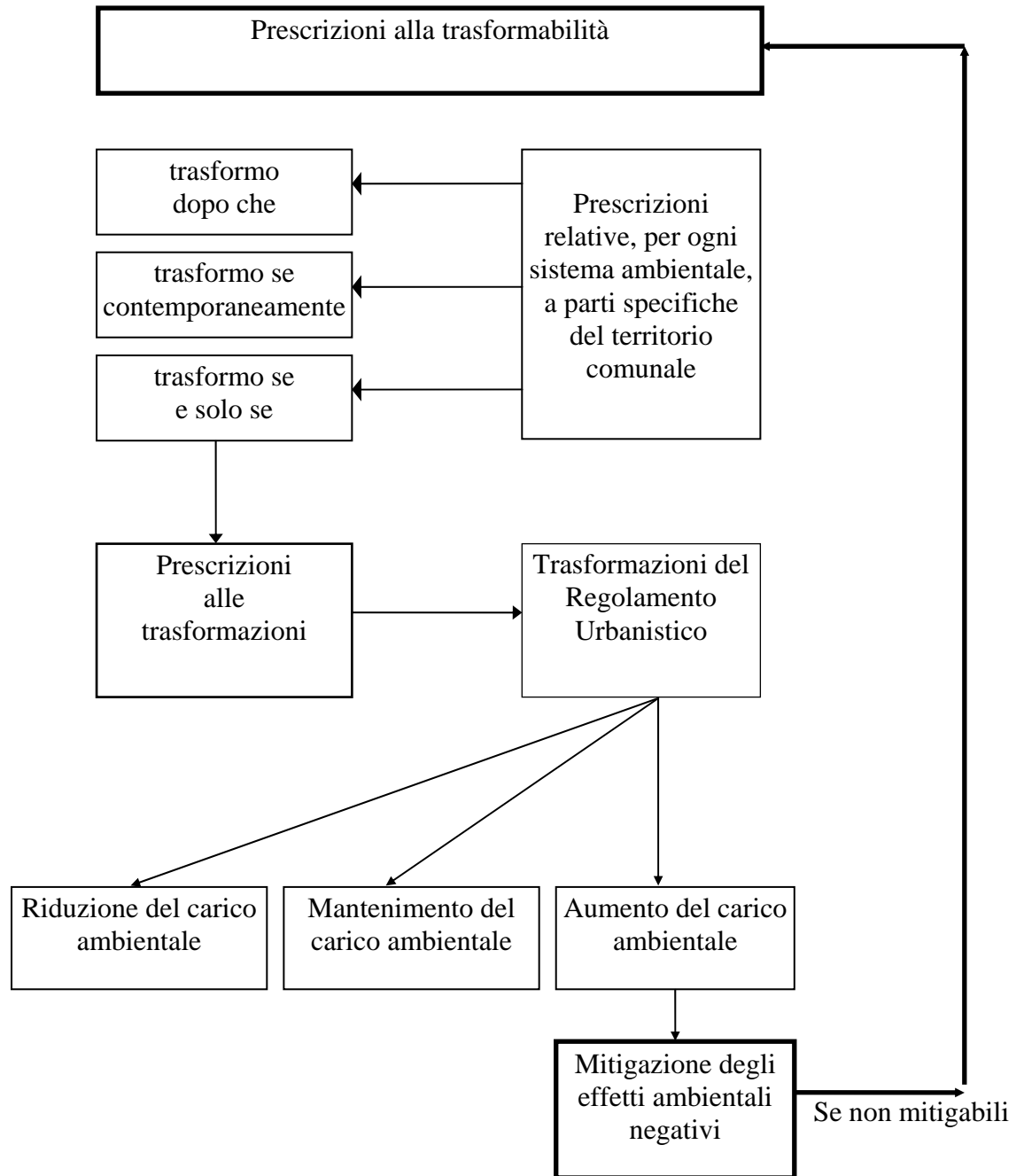


Figura 3 : Valutazione degli effetti ambientali del Regolamento Urbanistico

1. SISTEMA ACQUA

1.1. Unità territoriale significativa

Per l'individuazione delle condizioni alle trasformazioni relative al sistema acqua l'unità territoriale significativa risulta essere il bacino di scolo delle acque.

Nella tavola 1 è riportata la ripartizione del territorio comunale in bacini di scolo.

In realtà si deve rilevare che tale unità territoriale risulta significativa prevalentemente in relazione alle politiche di smaltimento delle acque reflue, in quanto, per gli aspetti relativi all'approvvigionamento idrico, l'articolazione della rete acquedottistica non rispecchia ovviamente l'articolazione territoriale in bacini di scolo.

Per quanto riguarda i consumi idrici, dunque, le condizioni alle trasformazioni sono individuate senza tenere conto dei bacini di scolo, ma valutando la distribuzione territoriale dei consumi a livello di UTOE e stabilendo in base a questa delle priorità di intervento.

1.2. Condizioni di fragilità

Le condizioni di fragilità relative alle risorse idriche, individuate nell'ambito del Piano Strutturale del Comune, possono essere così sintetizzate:

- elevata dipendenza idrica (circa 80%) da fonti di approvvigionamento ubicate in altri comuni per l'approvvigionamento idropotabile;
- elevate perdite della rete acquedottistica (circa 45%);
- elevato deficit depurativo (superiore al 60%), determinato sia dall'inefficienza della rete fognaria comunale che dall'assenza di un impianto di depurazione nella zona sud di Pisa;
- elevati livelli di inquinamento di origine agro-civile per le acque superficiali.

Le trasformazioni previste dal regolamento urbanistico dovranno pertanto contribuire a dare risposta a tali condizioni di fragilità.

Per individuare in modo puntuale le condizioni da porre alle trasformazioni definite nel Regolamento Urbanistico, è innanzitutto importante valutare la distribuzione territoriale delle condizioni di fragilità generali sopra individuate.

Partendo dai problemi relativi ai consumi idrici, e conseguentemente dalla necessità di conseguire politiche di risparmio idrico, si classificano le UTOE individuate nell'ambito del Piano Strutturale sulla base dei livelli di consumo idrico. Questo infatti ci consente di individuare le porzioni di territorio comunale in cui il conseguimento di politiche di risparmio idrico può risultare più efficace in termini di risparmio complessivo di acqua a livello comunale.

La classificazione delle UTOE viene fatta in base alla densità territoriale dei consumi idropotabili, calcolata come rapporto tra i mc/anno di acqua erogata dall'acquedotto e la superficie di quella porzione di territorio. Le UTOE caratterizzate dai valori più elevati di questo parametro corrispondono alle UTOE in cui i consumi idrici sono più concentrati nello spazio, e conseguentemente il rapporto tra estensione territoriale degli interventi e efficacia in termini di risparmio idrico può risultare più vantaggioso.

Le UTOE vengono quindi raggruppate in classi di priorità di intervento in base al seguente criterio:

- densità consumi: 0 - 100 l/anno/mq. → priorità nulla;
- densità consumi: 100 - 300 l/anno/mq. → priorità bassa;
- densità consumi: 300 - 500 l/anno/mq. → priorità media;
- densità consumi: > 500 l/anno/mq. → priorità alta;

Il valore dell'indice di densità dei consumi idropotabili e l'attribuzione delle UTOE alle diverse classi di priorità è riportato nella tabella che segue.

Classificazione delle UTOE in base alla densità territoriale dei consumi idropotabili

UTOE	Densità consumi	Classe di priorità
	l/anno/mq.	
1	844,5	alta
15	836,7	alta
2	833,5	alta
4	676,1	alta
5	666,2	alta
3	613,5	alta
9	586,0	alta
25	567,8	alta
29	518,7	alta
7	451,3	media
11	379,0	media
13	298,2	bassa
19	276,0	bassa
27	268,3	bassa
10	256,2	bassa
31	229,3	bassa
18	185,9	bassa
21	170,7	bassa
8	150,2	bassa
30	128,0	bassa
16	121,5	bassa
23	73,2	nulla
12	48,0	nulla
34	47,2	nulla
17	33,3	nulla
14	30,9	nulla
26	28,4	nulla
38	27,8	nulla
20	26,9	nulla
33	15,9	nulla
22	15,1	nulla
6	13,9	nulla
28	12,3	nulla
32	11,7	nulla
36	5,8	nulla
35	4,0	nulla
39	3,0	nulla
24	1,9	nulla
40	0,9	nulla
37	0,8	nulla

Completamente svincolato dall'individuazione di una unità territoriale di riferimento è invece il discorso relativo alle grandi utenze idriche, individuate nell'ambito del Piano Strutturale come quelle utenze che comportano un consumo idrico annuo superiore ai 10.000 mc.

Per questa tipologia di utenze, indipendentemente dall'unità territoriale di appartenenza, qualunque trasformazione prevista dal Regolamento Urbanistico sarà condizionata all'adozione di misure finalizzate al risparmio idrico.

Per quanto riguarda infine i problemi relativi al deficit depurativo e alla qualità delle acque superficiali, peraltro strettamente correlati tra loro, l'unità territoriale di riferimento per l'individuazione delle condizioni alla trasformazione è, come affermato nel primo paragrafo, il bacino di scolo, così come individuato nella tavola 1. Nel seguito si riportano le condizioni di fragilità individuate in ogni bacino.

1. *Bonifica Fiume Morto - sottobacino scolo meccanico di Campaldo*: include l'UTOE 17 (Aurelia Nord - Le Cascine) e parte delle UTOE 13 (Gagno, Campaldo) e 14 (Nodo ferroviario Pisa-S. Rossore); i livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi idrici, sono poco rilevanti. Attualmente questa zona, appartenente all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione di S. Jacopo, non risulta allacciata ad alcun impianto di depurazione. Non sono disponibili dati relativi alla qualità delle acque.
2. *Bonifica Fiume Morto - sottobacino scolo naturale Tedaldo e Barbaricina*: include le UTOE 15 (Area cuscinetto via Bonanno), 16 (Aurelia Nord - Barbaricina), 18 (Barbaricina), 19 (Paleoalveo, via delle Lenze, CEP), 20 (Area preparco, Barbaricina, S. Rossore), e parte dell'UTOE 14 (Nodo ferroviario Pisa-S. Rossore). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi, sono abbastanza elevati (9% del totale comunale). Attualmente questa zona, appartenente all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione di S. Jacopo, presenta un deficit depurativo vicino al 100%. Dai dati a disposizione, la qualità delle acque superficiali risulta cattiva/pessima.
3. *Bonifica Fiume Morto - sottobacino scolo naturale Pisa centro storico, Porta a Lucca, Cisanello, Pisanova*: include le UTOE 2 (Centro storico Nord), 3 (Progetto parco museale), 4 (Periferia consolidata est-Pratale), 5 (Periferia consolidata Est- S. Michele degli Scalzi), 6 (Area filtro verde Cisanello), 7 (Area centrale Cisanello), 8 (Area ospedaliera Cisanello), 9 (Area cuscinetto Centro Storico-Porta a Lucca), 10 (Area via del Brennero), 11 (Porta a Lucca), 12 (Corona agricola Nord) e parte della 13 (Gagno, Campaldo). Data anche l'estensione dell'area, i livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi, risultano elevati (53% del totale comunale). Per quanto riguarda gli impianti di depurazione, la zona appartiene in parte all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione di S. Jacopo (UTOE 2, 3, 9, 10, 11, 12), e in parte all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione La Fontina (UTOE 4, 5, 6, 7, 8, 9). A proposito di quest'ultimo impianto, è da sottolineare la sua non idonea ubicazione e l'attuale inefficienza del processo depurativo. Il deficit depurativo medio è del 30%, ed è prevalentemente da attribuire all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione La Fontina (dove risulta anche superiore al 50%). Dai dati a disposizione la qualità delle acque superficiali risulta cattiva/pessima.
4. *Bonifica S. Giusto e delle Venticinque - scolo naturale e meccanico*: include le UTOE 1 (Centro Storico Sud), 26 (Area Sud Porta a Mare), 27 (San Giusto e San Marco), 28 (Aeroporto), 29 (Zona stazione-Porta Fiorentina), 30 (Sant'Ermete, Putignano), 35 (Area agricola di interfaccia con l'aeroporto). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi, risultano elevati (22% del totale comunale). La zona risulta sprovvista di rete fognaria e impianti di depurazione, fatta eccezione per l'UTOE 30 e parte dell'UTOE 29, che appartengono all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione di Oratoio, al quale risultano comunque attualmente

allacciate in piccolissima parte. Dai dati a disposizione la qualità delle acque superficiali risulta pessima.

5. *Bonifica scolo meccanico della vettola e scolo naturale del Sangiunetto*: include le UTOE 21 (San Piero a Grado), 22 (Il filamento della Vettola), 23 (Porta a Mare) e 25 (San Giovanni al Gatano). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi, sono abbastanza bassi (3% del totale comunale). La zona risulta completamente sprovvista di rete fognaria e di impianti di depurazione, presentando quindi un deficit depurativo del 100%. Non sono disponibili dati sulla qualità delle acque.
6. *Bonifica scolo meccanico di Coltano*: include l'UTOE 33 (Ospedaletto). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi idrici, sono poco significativi. La zona risulta sprovvista di rete fognaria e impianto di depurazione e non sono disponibili dati sulla qualità delle acque superficiali. Il livello di pressione antropica degli insediamenti risulta comunque non rilevante.
7. *Bonifica dell'Arnaccio - scolo meccanico*: include le UTOE 36 (via Emilia Sud) e 37 (Granuccio, Prati di Montacchiello). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi idrici, sono poco significativi. L'area è sprovvista di fognatura e impianto di depurazione. La qualità delle acque superficiali, dai dati disponibili, risulta cattiva. Il livello di pressione antropica degli insediamenti su questa porzione di territorio risulta comunque non rilevante.
8. *Bonifica dell'Arnaccio - scolo naturale*: include le UTOE 31 (Riglione, Oratoio), 32 (Area delle Bocchette) e 34 (Zona industriale Ospedaletto). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente il volume degli scarichi, sono bassi (4,6% del totale comunale). La zona, appartenente all'area di pertinenza dell'impianto di depurazione di Oratoio, allo stato attuale risulta allacciata all'impianto solo in piccola parte, presentando un deficit depurativo superiore al 70%. Dai dati a disposizione la qualità delle acque superficiali risulta cattiva/pessima.
9. Territorio non classificabile in bacini di bonifica: include essenzialmente l'area del Parco e il litorale, in particolare le UTOE 38 (Marina di Pisa), 39 (Tirrenia) e 40 (Calambrone). I livelli di consumo idrico, e conseguentemente i volumi degli scarichi, sono bassi. La zona è dotata di impianti di depurazione commisurati al fabbisogno.

Per quanto riguarda poi gli impianti di depurazione, è necessario fare alcune considerazioni in merito alle potenzialità:

1. *Depuratore S. Jacopo*: la potenzialità di progetto è di 40.000 abitanti equivalenti. Gli abitanti equivalenti attualmente allacciati risultano 23.500, di cui 15.000 del Comune di Pisa e 8.500 del Comune di San Giuliano Terme. Gli abitanti residenti nell'area di pertinenza dell'impianto per il Comune di Pisa, con riferimento ai dati del censimento 1991, risultano 30.784. Se si considera il fatto che il fabbisogno depurativo non è dato solo dagli abitanti residenti, e che anche per il Comune di San Giuliano Terme esiste un ulteriore fabbisogno di depurazione relativo all'area di pertinenza di questo impianto, si rileva come l'attuale dimensionamento dell'impianto risulti già insufficiente a soddisfare il fabbisogno complessivo dell'intera area di pertinenza.
- Secondo gli attuali progetti dell'Azienda di gestione dell'impianto (GEA), nel prossimo futuro il depuratore di S. Jacopo dovrebbe diventare l'unico depuratore al servizio di Pisa Nord e dei comuni di San Giuliano Terme, Vecchiano e Migliarino. A tal fine l'azienda prevede l'ampliamento dell'impianto fino a raggiungere la potenzialità di 120.000 abitanti equivalenti
2. *Depuratore La Fontina*: la potenzialità di progetto è di 30.000 abitanti equivalenti. Gli abitanti equivalenti attualmente allacciati risultano 22.000, di cui 17.000 del Comune di Pisa e 5.000 del Comune di San Giuliano Terme. Gli abitanti residenti nell'area di pertinenza dell'impianto per il

Comune di Pisa, con riferimento ai dati del censimento 1991, risultano 25.304. Se si considera il fatto che il fabbisogno depurativo non è dato solo dagli abitanti residenti, e che anche per il Comune di San Giuliano Terme esiste un ulteriore fabbisogno di depurazione relativo all'area di pertinenza di questo impianto, si rileva come l'attuale dimensionamento dell'impianto risulti già insufficiente a soddisfare il fabbisogno complessivo dell'intera area di pertinenza. Oltretutto l'impianto presenta problemi di ubicazione e di efficienza del processo di depurazione. A tal fine l'Azienda che gestisce l'impianto (GEA) prevede la dismissione dell'impianto stesso e il convogliamento dei reflui all'impianto di depurazione di S. Jacopo, previo adeguato ampliamento di quest'ultimo.

3. *Depuratore di Oratoio*: la potenzialità di progetto è di 10.000 abitanti equivalenti. Gli abitanti equivalenti attualmente allacciati risultano 2.500, di cui 1.500 del Comune di Pisa e 1.000 del Comune di Cascina. Gli abitanti residenti nell'area di pertinenza dell'impianto per il Comune di Pisa, con riferimento ai dati del censimento 1991, risultano 14.383. Se si considera il fatto che il fabbisogno depurativo non è dato solo dagli abitanti residenti, e che anche per il Comune di Cascina esiste un ulteriore fabbisogno di depurazione relativo all'area di pertinenza di questo impianto, si rileva come l'attuale dimensionamento dell'impianto risulti già insufficiente a soddisfare il fabbisogno complessivo dell'intera area di pertinenza.
4. *Bacino di depurazione Pisa Sud*, attualmente sprovvisto di impianti di depurazione: gli abitanti residenti in quest'area, con riferimento ai dati del censimento 1991, risultano 20.922, ai quali sicuramente vanno aggiunti una parte dei residenti attribuiti al bacino di depurazione dell'impianto di Oratoio. In quest'area si deve quindi prevedere la realizzazione di impianti di depurazione commisurati a questo fabbisogno, individuando le superfici necessarie allo scopo. In particolare, per la definizione delle superfici necessarie ai fini del soddisfacimento del fabbisogno depurativo, si tenga presente che un valore indicativo, per impianti convenzionali a fanghi attivi, è di 0,2 mq. per abitante servito (comprendendo anche gli usi non strettamente connessi al ciclo di depurazione, ma comunque indispensabili per la corretta marcia dell'impianto, quali strade, piazzali, servizi vari), e che per impianti che adottino fasi di processo di rilevante ingombro planimetrico (letti percolatori, essiccamento naturale, ecc.) i valori indicati possono anche raddoppiare. Nel pianificare gli interventi va inoltre sempre tenuta presente la possibilità di ampliamenti futuri, prevedendo al riguardo una disponibilità di area superiore di almeno il 20% a quanto necessario per le esigenze definibili all'atto della progettazione. Tenendo conto di tali indicazioni, nell'ipotesi di realizzazione di un unico impianto di potenzialità pari a 35.000 abitanti equivalenti, in via indicativa la superficie necessaria può essere stimata pari a 16.800 mq., alla quale va aggiunta la superficie relativa ad una fascia di rispetto assoluto, soggetta a vincolo di inedificabilità, non inferiore a 100 m.
5. *Depuratori di Marina di Pisa e Tirrenia*: questi depuratori risultano commisurati al fabbisogno.

1.3. Condizioni per le trasformazioni

Sulla base degli elementi di fragilità individuati nel precedente paragrafo, nonché degli indirizzi del Piano Strutturale, si individuano nel seguito le condizioni da porre alle trasformazioni individuate dal Regolamento Urbanistico.

Risparmio idrico: per le trasformazioni soggette a Piano Attuativo, laddove si prevede un incremento dell'attuale carico urbanistico o laddove le trasformazioni interessino livelli di consumo idrico dell'ordine di 10.000 mc/anno, le trasformazioni sono subordinate alla verifica dell'efficienza della rete acquedottistica, con riduzione delle perdite al 20%, e all'adozione di misure finalizzate alla razionalizzazione dei consumi idrici (come da normativa del Piano Strutturale); deve essere

attribuita priorità di realizzazione agli interventi di trasformazione che interessano UTOE classificate ad alta e media priorità di intervento.

Risparmio idrico-grandi utenze: per le trasformazioni relative a utenze che comportano consumi idrici superiori a 10.000 mc/anno, sia che siano soggette a piano attuativo sia che vengano realizzate per concessione diretta, le trasformazioni sono subordinate all'adozione di misure finalizzate alla razionalizzazione dei consumi idrici. Questo implica che nel Piano Attuativo o nel progetto presentato per la richiesta di concessione, almeno per determinate categorie costruttive (grandi condomini, centri direzionali, caserme, alberghi, etc.), venga anche presentata una stima dei consumi idrici per i diversi usi.

Rete fognaria e depurazione: in questo caso le prescrizioni sono articolate per bacini di scolo, come indicato nel seguito:

1. *Bacino di bonifica Fiume Morto - sottobacino a scolo meccanico Campaldo (utoe 13, 14 e 15), sottobacino a scolo naturale Tedaldo-Barbaricina (utoe 15, 16, 18, 19, 20):*

Nell'ambito di questo bacino, le trasformazioni soggette a Piano attuativo sono subordinate alla verifica dell'efficienza del sistema fognario, al completamento dello stesso e/o alla sua realizzazione, nonché all'allacciamento del sistema fognario all'impianto di depurazione di S. Jacopo, o comunque ad altro impianto di depurazione specificamente realizzato.

Per gli interventi di trasformazione, l'eventuale incremento di carico urbanistico deve essere commisurato alla potenzialità residua dell'impianto di depurazione di S. Jacopo, tenendo presente il contemporaneo utilizzo dello stesso da parte del Comune di San Giuliano Terme, o l'insediamento di un carico urbanistico eccedente le potenzialità dell'impianto di depurazione esistente deve essere condizionato all'adeguamento dimensionale dell'impianto o comunque al soddisfacimento del fabbisogno.

2. *Bacino di bonifica Fiume Morto - sottobacino a scolo naturale Pisa centro storico, Porta a Lucca, Cisanello, Pisanova (utoe 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13):*

Nell'ambito di questo bacino, le trasformazioni soggette a Piano attuativo sono subordinate alla verifica dell'efficienza del sistema fognario, al suo completamento e/o alla sua realizzazione.

Per le trasformazioni soggette a piano attuativo incluse nelle utoe 2, 3, 9, 10, 11, 12 e 13 il sistema fognario deve essere allacciato all'impianto di depurazione di S. Jacopo, commisurando l'eventuale incremento di carico urbanistico alla potenzialità residua dell'impianto di tele impianto di depurazione (tenendo presente il contemporaneo utilizzo dello stesso da parte del Comune di San Giuliano Terme), o comunque condizionando l'insediamento di un carico urbanistico eccedente le potenzialità dell'impianto di depurazione esistente all'adeguamento dimensionale dell'impianto o comunque al soddisfacimento del fabbisogno depurativo.

Per le trasformazioni soggette a piano attuativo incluse nelle utoe 4, 5, 6, 7, 8, la realizzazione degli interventi di trasformazioni deve essere subordinata all'adeguamento tecnico e dimensionale dell'impianto di depurazione La Fontina, o comunque all'individuazione e alla realizzazione di soluzioni alternative ai fini del miglioramento dell'attuale processo di depurazione e del soddisfacimento del fabbisogno di depurazione attuale e derivante da interventi di trasformazione, quali il previsto ampliamento dell'impianto di depurazione di S. Jacopo (tenendo anche conto del contemporaneo utilizzo degli impianti di depurazione di S. Jacopo e La Fontina da parte del Comune di San Giuliano Terme), nonché all'allacciamento del sistema fognario al sistema di depurazione individuato.

Nell'ambito dell'utoe 12, all'interno della quale è ubicato l'impianto di depurazione di S. Jacopo, deve essere sottoposta a vincolo di inedificabilità una opportuna fascia di rispetto in prossimità dell'impianto di depurazione, che ne consenta il successivo ampliamento (attualmente previsto

nell'ordine di 120.000 abitanti equivalenti) e il mantenimento, a seguito dell'ampliamento, di una opportuna distanza, non inferiore ai 100 mt, dall'edificato.

3. *Bacino di bonifica S. Giusto e delle Venticinque, Bacino di bonifica a scolo meccanico della Vettola, bacino a scolo naturale del Sanguinetto, bacino a scolo meccanico di Coltano (utoe 1, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35):*

Nell'ambito di questo bacino, le trasformazioni soggette a Piano attuativo sono subordinate alla preventiva realizzazione di uno o più impianti di depurazione commisurati ai fabbisogni di depurazione attuali e derivanti dagli interventi di trasformazione, nonchè alla realizzazione dei sistemi fognari per l'allacciamento agli impianti stessi. Devono pertanto essere individuate aree idonee alla realizzazione di tali impianti.

La localizzazione degli impianti di depurazione deve essere individuata anche in funzione del potenziale reimpiego delle acque depurate.

4. *Bacino di bonifica dell'Arnaccio (utoe 21, 32, 34, 36 e 37):*

Nell'ambito di questo bacino, le trasformazioni soggette a Piano attuativo sono subordinate alla verifica dell'efficienza del sistema fognario, al suo completamento e/o alla sua realizzazione, nonchè all'allacciamento all'impianto di depurazione di Oratoio, o comunque ad altro impianto di depurazione specificamente realizzato.

Per gli interventi di trasformazione, l'eventuale incremento di carico urbanistico deve essere commisurato alla potenzialità residua dell'impianto di depurazione di Oratoio, tenendo presente il contemporaneo utilizzo dello stesso da parte del Comune di Cascina, o l'insediamento di un carico urbanistico eccedente le potenzialità dell'impianto di depurazione esistente deve essere condizionato all'adeguamento dimensionale dell'impianto o comunque al soddisfacimento del fabbisogno.

5. *Marina di Pisa (utoe 38)*

Le trasformazioni soggette a Piano attuativo incluse nell'utoe 38 sono subordinate alla verifica dell'efficienza del sistema fognario, al suo completamento e/o alla sua realizzazione, nonchè all'allacciamento all'impianto di depurazione di Marina di Pisa, o comunque ad altro impianto di depurazione specificamente realizzato.

Per gli interventi di trasformazione, l'eventuale incremento di carico urbanistico deve essere commisurato alla potenzialità residua dell'impianto di depurazione di Marina di Pisa, considerando anche il carico di popolazione fluttuante stagionale, o l'insediamento di un carico urbanistico eccedente le potenzialità dell'impianto di depurazione esistente deve essere condizionato all'adeguamento dimensionale dell'impianto o comunque al soddisfacimento del fabbisogno.

6. *Tirrenia e Calambrone (utoe 39 e 40)*

Le trasformazioni soggette a Piano attuativo incluse nelle utoe 39 e 40 sono subordinate alla verifica dell'efficienza del sistema fognario, al suo completamento e/o alla sua realizzazione, nonchè all'allacciamento all'impianto di depurazione di Tirrenia, o comunque ad altro impianto di depurazione specificamente realizzato.

Per gli interventi di trasformazione, l'eventuale incremento di carico urbanistico deve essere commisurato alla potenzialità residua dell'impianto di depurazione di Tirrenia, considerando anche il carico di popolazione fluttuante stagionale, o l'insediamento di un carico urbanistico eccedente le potenzialità dell'impianto di depurazione esistente deve essere condizionato all'adeguamento dimensionale dell'impianto o comunque al soddisfacimento del fabbisogno.

2. SISTEMA ARIA

2.1. Unità territoriale significativa

Per l'individuazione delle condizioni alle trasformazioni relative al sistema aria, considerando la dinamica dei fenomeni di trasporto degli inquinanti in atmosfera, non risulta possibile individuare in ambito comunale confini territoriali significativi. Per tale sistema ambientale si farà pertanto sempre riferimento all'intero territorio comunale.

2.2. Condizioni di fragilità

Le condizioni di fragilità relative al sistema aria, individuate nell'ambito del Piano Strutturale del Comune, possono essere così sintetizzate:

- i dati rilevati dalle centraline fisse, o nel corso di specifiche campagne di indagine, rivelano alcuni episodi di superamento dei limiti di legge per quanto riguarda le concentrazioni di inquinanti in atmosfera, da ricondurre prevalentemente a emissioni di traffico veicolare;
- indagini condotte con l'impiego di licheni evidenziano la presenza di alcune aree caratterizzate da notevoli livelli di degrado della qualità dell'aria, concentrate prevalentemente nella zona cittadina a Sud del fiume Arno.
- nelle aree caratterizzate da intenso traffico veicolare si rilevano livelli elevati di inquinamento acustico.

Le trasformazioni previste dal regolamento urbanistico dovranno pertanto contribuire a dare risposta a tali condizioni di fragilità.

Per individuare in modo puntuale le condizioni da porre alle trasformazioni definite nel Regolamento Urbanistico, benchè si sia adottata come unità territoriale di riferimento l'intero territorio comunale, è importante valutare la distribuzione territoriale delle condizioni di fragilità generali sopra individuate.

Al fine dunque di individuare le aree caratterizzate da livelli critici di pressione sul sistema aria, per le quali risulta necessario, nell'ambito delle trasformazioni previste dal Regolamento Urbanistico, conseguire un alleggerimento (o comunque evitare un appesantimento) di tali livelli di pressione, si localizzano le aree del territorio comunale caratterizzate da maggiore concentrazione di sorgenti di inquinamento atmosferico (flussi di traffico, presenza di attività produttive, elevati consumi di metano) e si utilizzano i dati disponibili sui livelli di qualità dell'aria (in particolare quelli derivanti dall'indagine condotta dall'ARPAT con l'impiego di licheni) e le informazioni sulle direzioni prevalenti dei venti.

Si costruisce cioè una carta delle aree critiche per il sistema aria (tavola 2), sulla quale sono riportate:

- la rete infrastrutturale interessata dai maggiori problemi di emissioni inquinanti e/o acustiche da traffico veicolare, determinati sia dagli intensi volumi di traffico che dall'inadeguatezza delle caratteristiche stradali rispetto ai volumi di traffico transitanti (e conseguentemente dalla frequente formazione di code e rallentamenti);
- le principali sorgenti di inquinamento di origine industriale;
- le UTOE caratterizzate dalle maggiori emissioni inquinanti da consumi di gas metano, individuate utilizzando come parametro di classificazione la densità territoriale di emissioni di CO₂, cioè i kg/anno di CO₂ emessa per unità di superficie territoriale dell'UTOE (vedi tabella successiva). Si considerano aree critiche quelle caratterizzate da densità di emissioni di CO₂>10.
- le direzioni prevalenti dei venti.

Le informazioni riportate su tale carta, insieme ai dati relativi alla qualità dell'aria, consentono di individuare le porzioni di territorio comunale per le quali la pianificazione urbana deve prevedere un alleggerimento delle pressioni sul sistema aria, che corrispondono essenzialmente con il Centro Storico, la periferia consolidata Est (Pratale), la zona di Porta a Lucca, la zona di San Giovanni al Gatano e Porta a Mare Sud.

Classificazione delle UTOE in base alla densità territoriale delle emissioni di CO₂ da consumi di gas metano. In grassetto sono indicate le aree critiche.

UTOE	Densità emissioni CO ₂
	kg/anno/mq.
25	20,9
4	17,4
11	15,0
1	14,9
2	13,5
15	9,7
9	9,4
5	8,5
3	7,4
29	7,1
7	6,5
38	5,1
13	4,7
39	4,4
18	4,2
31	4,2
27	4,1
19	3,4
8	3,0
40	2,9
10	2,7
21	2,3
34	2,0
30	1,9
22	1,7
17	1,5
16	1,2
33	1,0
26	0,9
23	0,8
12	0,8
24	0,5
6	0,4
20	0,4
14	0,2
32	0,2
28	0,1
35	0,0

36	0,0
37	0,0

2.3. Condizioni per le trasformazioni

Per le aree caratterizzate da livelli critici di pressione sul sistema aria, individuate nel precedente paragrafo, è necessario porre nel Regolamento Urbanistico la condizione di non aumentare ulteriormente il carico di sorgenti di inquinamento, a meno che non si tratti di zone a vocazione industriale correttamente ubicate dal punto di vista della dispersione degli inquinanti, nel qual caso è sufficiente individuare idonee misure di mitigazione degli effetti ambientali.

A tal fine, le condizioni alle trasformazioni devono essere così articolate:

- nelle aree caratterizzate da livelli critici di pressione sul sistema aria non sono ammesse trasformazioni che possono comportare un incremento dei livelli di emissioni inquinanti e acustiche; in particolare non è ammesso il trasferimento di funzioni che possono comportare un incremento dei flussi di traffico, un incremento dei consumi di metano o comunque un incremento di emissioni inquinanti. Dovrà essere al contrario previsto, laddove possibile, il trasferimento di tali funzioni in aree del territorio comunale caratterizzate da livelli inferiori di pressione. Qualora non sia possibile evitare la realizzazione di trasformazioni che comportano un incremento di pressione sul sistema aria in aree già critiche, sarà comunque necessario adottare tutti i provvedimenti tecnici e gestionali necessari a contenere i livelli di inquinamento atmosferico e acustico (dispositivi di abbattimento delle emissioni, interventi di isolamento acustico degli edifici, etc....).
- le trasformazioni previste in aree non critiche devono comunque contribuire all'alleggerimento delle pressioni sul sistema aria nelle aree critiche; tali trasformazioni non devono comunque portare al raggiungimento di condizioni di criticità in aree precedentemente non critiche, e devono in ogni caso prevedere l'adozione di tutte le misure tecniche e gestionali necessarie per contenere le pressioni sul sistema aria.

3. SISTEMA ENERGIA

3.1. Unità territoriale di riferimento

L'unità territoriale più significativa nell'ambito del sistema energia è determinata dalla struttura edificata urbana e dal carico inquinante derivante dall'uso di combustibili fossili per la soddisfazione del fabbisogno termico abitativo.

Conseguentemente, l'unità territoriale di riferimento, viene individuata nelle UTOE.

3.2. Condizioni di fragilità

Oltre il 40% delle emissioni inquinanti del sistema urbano derivano dall'uso dei combustibili fossili per riscaldamento.

Queste emissioni sono il frutto di un processo termico che risulta essere particolarmente dissipativo, perché viene utilizzata una fonte termicamente pregiata come il metano (può produrre una temperatura di oltre mille gradi) per riscaldare semplicemente l'acqua degli impianti dei termosifoni (mediamente 80-85 gradi). E' questa combustione "sottoutilizzata" la causa fondamentale delle emissioni inquinanti provenienti dell'edificato civile e terziario urbano.

Le condizioni di fragilità del sistema aria possono ridursi se si consente di raggiungere gli obiettivi dettati dal protocollo di Kyoto del 1988, cioè la riduzione del 7% (per l'Italia) delle emissioni dei gas inquinanti e climalteranti.

Conseguentemente, la strategia fondamentale per il settore energia è quella di ridurre i consumi di combustibili per usi domestici e riscaldamento.

Questo significa il mantenimento e la riduzione del carico ambientale attraverso:

- la stabilizzazione dei consumi ai livelli del 1996, censiti dal PS;
- l'obiettivo del raggiungimento dei livelli di consumi del 1990, censiti dal PS.

Partendo da queste considerazioni sulla fragilità del sistema energia, le UTOE sono state classificate in base al differenziale del bilancio dei consumi, nel rapporto tra quelli del 1990 e quelli del 1996.

In particolare, la classificazione delle UTOE è la seguente:

UTOE	Classe "B"	Differenziale 90/96 positivo
UTOE	Classe "O"	Differenziale 90/96 stabile
UTOE	Classe "A"	Differenziale 90/96 negativo

dove:

- stabile = consumi 96 uguali a quelli del 90;
- positivo = consumi 96 inferiori a quelli del 90;
- negativo = consumi 96 superiori a quelli del 90.

Le UTOE così classificate sono riportate nella tabella seguente.

Classificazione delle UTOE in base al differenziale del bilancio dei consumi

UTOE	Consumi 1990	Consumi 1996	Differenziale	Classe
	Smc	Smc	Smc	
1	4.697.569	5.184.326	- 486.757	A
2	9.314.712	8.885.756	428.956	B
3	3.014.258	1.540.548	1.473.710	B
4	7.132.904	6.771.633	361.271	B
5	5.826.005	5.603.005	223.000	B
6	114.675	68.130	46.545	B
7	4.800.868	4.715.023	85.845	B
8	2.047.646	568.671	1.478.975	B
9	676.866	1.846.867	- 1.170.001	A
10	1.276.108	1.270.068	6.040	B
11	7.071.783	6.287.227	784.556	B
12	992.227	964.274	27.953	B
13	1.522.491	1.405.154	117.337	B
14	35.864	23.538	12.326	B
15	1.217.396	1.203.478	13.918	B
16	410.361	376.264	34.097	B
17	925.486	1.129.780	- 204.294	A
18	1.991.217	1.899.063	92.154	B
19	1.754.910	1.590.332	164.578	B
20	206.414	238.793	- 32.379	A
21	266.006	245.029	20.977	B
22	2.898.359	2.910.084	- 11.725	A
23	397.608	381.821	15.787	B
24	435.149	537.144	- 101.995	A
25	1.564.951	1.595.310	- 30.359	A
26	976.799	960.591	16.208	B
27	4.119.357	3.906.404	212.953	B
28	88.011	114.266	- 26.255	A
29	3.555.311	2.998.336	556.975	B
30	1.536.789	1.496.830	39.959	B
31	2.055.725	2.046.313	9.412	B
32	155.105	144.967	10.138	B
33	1.453.366	1.482.104	- 28.738	A
34	2.590.296	2.681.284	- 90.988	A
35	131	14.381	- 14.250	A
36	27.514	8.830	18.684	B
37		4.493	- 4.493	A
38	2.430.193	2.559.230	- 129.037	A
39	2.888.379	3.611.244	- 722.865	A
40	77.566	736.599	- 659.033	A

3.3. Condizioni per le trasformazioni

Per soddisfare le precedenti condizioni di riduzione della fragilità, due sono le norme per le trasformazioni urbane:

1. il bilanciamento tra UTOE del carico inquinante;
2. l'uso obbligatorio della cogenerazione e degli impianti integrati.

Queste due norme sono da applicarsi nel caso di trasformazioni urbane (civili, terziarie e commerciali; di ristrutturazione o di nuova edificazione) con potenzialità calcolata pari o superiore ad 1 MW termico per il riscaldamento degli ambienti (pari a circa 6 TJ di consumo).

Il meccanismo del **bilanciamento del carico inquinante** è legato alla necessità di raggiungere la stabilizzazione dei consumi di combustibile dell'intero comune ai livelli del 1996 (obiettivo è il 1990), senza però irrigidire e bloccare il sistema decisionale delle trasformazioni.

Conseguentemente, allo stato attuale potranno verificarsi quattro scenari, in caso di trasformazione:

1. l'UTOE è classificata nelle categorie "A e O", con differenziale 90/96 positivo o stabile (consumi inferiori o stabili rispetto a quelli del 1990); la trasformazione porta a ridurre i consumi rispetto ai livelli del 1990;
2. l'UTOE è classificata nelle categorie "A e O", con differenziale 90/96 positivo o stabile (consumi inferiori o stabili rispetto a quelli del 1990); la trasformazione aumenta i consumi rispetto ai livelli del 1990;
3. l'UTOE è classificata nella categoria "B", con differenziale 90/96 negativo (consumi superiori a quelli del 1990); la trasformazione porta a ridurre i consumi verso i livelli del 1990;
4. l'UTOE è classificata nella categoria "B", con differenziale 90/96 negativo (consumi superiori a quelli del 1990); la trasformazione aumenta i consumi rispetto ai livelli del 1996.

Nei casi 1 e 3 la trasformazione è ammessa senza vincoli.

Negli altri due casi è possibile solo se si attiva il meccanismo del bilanciamento del carico inquinante.

Questo sistema tiene conto del bilancio complessivo della città e, mirando a compensare il carico inquinante, ammette trasformazioni del secondo o quarto caso solo se, parallelamente all'autorizzazione:

- si individuano le UTOE in cui le trasformazioni portino ad una riduzione dei consumi, così che il bilancio complessivo della città rimanga stabile sul livello del 1996;
- si individuano, vincolandole, quelle UTOE dove non sarà più permesso trasformare se non con riduzione dei consumi, sino a quando non esistano nuove possibilità di applicazione del meccanismo di bilanciamento.

Questo meccanismo consiste sostanzialmente nella distribuzione del carico settoriale che permetta però di raggiungere un bilancio complessivo dei consumi stabile o in riduzione; numericamente significa:

- obiettivo è la riduzione dei consumi ai livelli del 1990 per quelle UTOE con differenziale negativo;
- non sono ammesse trasformazioni che superino i livelli dei consumi raggiunti nel 1996 quando il differenziale sia positivo;
- ogni biennio, il PS aggiorna i valori dei consumi delle singole UTOE e dell'intero comune;
- l'ultimo bilancio censito, che deve comunque essere inferiore a quello del 1996, sarà la soglia massima successiva entro la quale devono essere autorizzate le trasformazioni con il meccanismo di bilanciamento.

Il meccanismo per l'**uso obbligatorio della cogenerazione** e degli impianti integrati nasce per poter permettere una razionalizzazione degli usi energetici finali delle trasformazioni.

L'uso della cogenerazione è comunque sottordinato al meccanismo del bilanciamento del carico inquinante.

Queste trasformazioni possono essere autorizzate se e solo se vi viene realizzato un impianto di cogenerazione elettrotermica.

Inoltre, in caso di fabbisogno termico invernale e di raffrescamento estivo, l'impianto cogenerativo deve soddisfare congiuntamente entrambi i fabbisogni.

La possibilità di non realizzare la cogenerazione, in caso di ristrutturazione, può essere legata unicamente alla carenza degli spazi tecnici necessari.

Deve essere motivata l'impossibilità tecnica della realizzazione, con una relazione che dovrà comprendere:

- le tipologie impiantistiche considerate;
- gli eventuali impedimenti tecnici legati agli spazi disponibili.

Il comune ha la facoltà di respingere le motivazioni e richiedere nuove soluzioni che rendano fattibile l'impianto.

Per le trasformazioni al di sotto di 1 MW termico, il committente proponente il progetto, deve dimostrare di aver rispettato le indicazioni per il risparmio energetico contenute nella L.10/91 e nel DPR 412/93.

4. SISTEMA RIFIUTI

4.1. Unità territoriale di riferimento

L'unità territoriale più significativa nell'ambito del sistema rifiuti è determinata dalle esigenze di gestione del servizio di raccolta e smaltimento; dovrebbe pertanto coincidere con i bacini di raccolta dei rifiuti. Tali bacini a loro volta dovrebbero essere definiti sulla base delle caratteristiche morfologiche degli insediamenti (densità abitativa, caratteristiche delle strade, etc.), che determinano le caratteristiche dei mezzi di trasporto impiegabili per l'espletamento del servizio di raccolta, nonché le caratteristiche dei sistemi di raccolta stessi (cassonetti, campane, sistemi porta a porta, etc.).

Considerando il fatto che la delimitazione dei bacini di raccolta rifiuti dipende da scelte dell'Ente gestore del servizio, e può variare frequentemente, mentre le caratteristiche morfologiche degli insediamenti sono intrinseche all'insediamento stesso, o comunque vengono definite proprio nell'ambito degli strumenti di pianificazione territoriale, nel seguito si individuano le unità territoriali di riferimento per il sistema rifiuti sulla base delle caratteristiche morfologiche dell'insediamento, distinguendo quindi il territorio del Comune di Pisa tra aree urbanizzate prive di spazi liberi residui, aree urbanizzate con spazi liberi residui e aree non urbanizzate.

4.2. Condizioni di fragilità

Le condizioni di fragilità relative al sistema rifiuti, individuate nell'ambito del Piano Strutturale del Comune, possono essere così sintetizzate:

- la produzione pro-capite di rifiuti nel Comune di Pisa risulta molto elevata; il dato è comunque in buona parte da attribuire all'elevata presenza di popolazione fluttuante;
- i livelli attuali di raccolta differenziata non soddisfano ancora gli obiettivi fissati dal D.lgs 22/97, benchè nell'ultimo anno si sia registrato un significativo incremento percentuale (dal 5% del 1996 all'11% del 1997);
- le informazioni relative alla produzione e smaltimento dei rifiuti industriali sono scarse.

Le trasformazioni previste dal regolamento urbanistico dovranno pertanto contribuire a dare risposta a tali condizioni di fragilità.

Non sono purtroppo disponibili informazioni sulla distribuzione territoriale di queste fragilità ambientali. In questo caso, comunque, le condizioni per le trasformazioni sono definite con il criterio di garantire nel tempo libertà di gestione del servizio di raccolta dei rifiuti urbani, in modo da consentire all'Ente gestore del servizio di poter adottare i sistemi ottimali di raccolta in funzione dell'evoluzione degli insediamenti, dell'evoluzione della produzione e delle caratteristiche dei rifiuti, nonché delle tecnologie disponibili per l'effettuazione del servizio, avendo a disposizione gli spazi necessari per rendere praticabili le scelte. L'obiettivo è quindi quello di individuare aree specifiche del territorio urbano da destinare all'espletamento del servizio di raccolta dei rifiuti, con particolare riferimento alla raccolta differenziata.

Per il dimensionamento di tali aree, si fa riferimento alle indicazioni contenute nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Toscana, che, a proposito degli impianti/strutture di supporto alle raccolte differenziate, fornisce i seguenti requisiti:

- *campane isolate*: devono avere un bacino di conferimento medio di 400-500 abitanti; la distanza dagli utenti non deve di norma superare i 200 metri.
- *isole ecologiche* (insiemi di contenitori stradali per la raccolta): devono essere preferibilmente ubicate in luoghi abitualmente frequentati, come supermercati, grandi centri commerciali e altri

spazi pubblici di richiamo della popolazione; la distanza massima dagli utenti non dovrebbe di norma superare il chilometro; il bacino di utenza medio deve essere di circa 1.000 abitanti. In aree con densità di popolazione superiore a 300 abitanti/km² il bacino può essere di 2.000 abitanti, mentre in aree con densità di popolazione inferiori a 100 abitanti/km² il bacino può essere di 500 abitanti; la superficie media necessaria è di circa 20-30 mq.;

- *stazioni ecologiche* (punto di conferimento sorvegliato anche per rifiuti verdi, ingombranti e pericolosi senza trattamenti): devono essere ubicate a distanza dall'abitato, in luoghi facilmente accessibili, e preferibilmente adiacenti ad altri impianti tecnologici (depuratori, impianti di trattamento/smaltimento rifiuti) o ad altre infrastrutture come depositi di mezzi di trasporto, grandi centri di distribuzione e aree degradate; il bacino di utenza medio deve essere di 20.000-30.000 abitanti e la superficie necessaria è di circa 1.500 mq.

Per l'individuazione del fabbisogno di spazi per la raccolta differenziata, si deve inoltre tenere presente che l'attuale tendenza nella gestione del servizio in ambiti urbani, in particolare nelle aree densamente abitate e caratterizzate da tessuto edilizio storico, è quella di prevedere sistemi di raccolta porta a porta, almeno per quanto riguarda la frazione umida e la carta. In tal caso, dunque, più che prevedere specifiche aree per il posizionamento di campane, diventa importante intervenire sulle caratteristiche delle abitazioni, che dovranno essere dotate di idonei spazi per lo stoccaggio temporaneo dei materiali. Anche in ambiti urbani di tale tipo, rimane comunque valida la individuazione di isole ecologiche in luoghi abitualmente frequentati, come supermercati e altri spazi, pubblici o privati, di richiamo della popolazione.

Per la raccolta del vetro si ricorre invece più frequentemente all'impiego di campane.

Poichè ai fini della determinazione del fabbisogno di spazi per il servizio di raccolta differenziata è importante analizzare la distribuzione della popolazione sul territorio comunale, nella tabella che segue si riportano i dati di popolazione residente e superficie territoriale per le UTOE individuate sul territorio comunale di Pisa. Sulla base di tali dati, si riporta inoltre in tabella una stima di massima del fabbisogno di attrezzature per i servizi di raccolta differenziata, utilizzando i dati di dimensionamento sopra riportati. Naturalmente tale stima va intesa come puramente indicativa, in quanto solo con la realizzazione di un Piano di Gestione dei rifiuti per la città di Pisa si potrebbe individuare correttamente l'effettivo fabbisogno.

Popolazione, superficie territoriale e fabbisogno di attrezzature per i servizi di raccolta differenziata dei rifiuti nell'ambito delle UTOE del territorio comunale.

UTOE	Popolazione	Superficie	Campane vetro	Isole ecologiche
	abitanti	mq.	numero	numero
1	6.167	667.275	12	3
2	7.827	1.238.181	16	4
3	825	445.749	2	1
4	6.845	749.501	14	3
5	9.643	1.259.673	19	5
6	1.129	494.781	2	1
7	7.684	1.392.710	15	4
8	3	442.458	0	0
9	2.970	376.331	6	1
10	2.109	868.670	4	2
11	5.010	808.676	10	3
12	1.245	2.465.671	2	1
13	2.180	579.907	4	2

UTOE	Popolazione	Superficie	Campane vetro	Isole ecologiche
	abitanti	mq.	numero	numero
14	65	182.320	0	0
15	991	238.758	2	1
16	571	600.527	1	1
17	184	1.484.447	1	0
18	2.712	872.598	5	2
19	3.737	904.753	7	2
20	358	1.176.870	1	0
21	701	206.697	1	1
22	1.884	3.240.607	4	1
23	1.468	902.595	3	1
24	0	2.090.316	0	0
25	1.556	146.683	3	1
26	204	1.957.879	0	0
27	7.886	1.834.404	16	4
28	626	4.345.106	1	0
29	6.085	814.172	12	3
30	3.637	1.498.235	7	2
31	3.907	968.006	8	2
32	246	1.728.122	0	0
33	430	2.801.580	1	0
34	508	2.527.061	1	1
35	26	1.910.889	0	0
36	10	1.531.387	0	0
37	68	3.310.459	0	0
38	3.912	973.168	8	2
39	2.934	1.571.964	6	1
40	88	482.186	1	0

Per quanto riguarda le stazioni ecologiche, tenuto conto della popolazione complessiva del Comune di Pisa (93.921 residenti nel 1997), nonchè della distribuzione territoriale della popolazione, si può stimare un fabbisogno di 2 aree di circa 1.500 mq., ubicate rispettivamente una a Nord e una a Sud del Fiume Arno. Sarebbe comunque opportuno prevedere l'individuazione di 4 aree (due a Nord e due a Sud del Fiume Arno), per consentire ai gestori del servizio libertà futura di intervento.

4.3. Condizioni per le trasformazioni

Le condizioni per le trasformazioni devono consentire di rispondere alle esigenze di reperimento di spazi da destinare ai servizi di raccolta rifiuti, con particolare attenzione ai sistemi per la raccolta differenziata, in modo tale da garantire il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziati fissati dalla normativa.

A tal fine, le condizioni per le trasformazioni devono essere così articolate:

- per le aree completamente urbanizzate e prive di spazi liberi residui, con particolare riferimento alle aree caratterizzate da tessuto edilizio storico, qualunque trasformazione che preveda dismissioni di aree dovrà essere subordinata al reperimento di aree da destinare alla realizzazione di isole ecologiche, tenendo conto delle indicazioni localizzative e dimensionali definite nel

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Toscana, nonché delle necessità di transito e manovra dei mezzi adibiti alla raccolta; qualora non fosse possibile reperire le superfici necessarie nell'ambito di tali aree, si dovrà comunque cercare di soddisfare il fabbisogno recuperando le superfici necessarie nelle aree limitrofe dotate di spazi liberi, tenendo comunque presente che la distanza massima tra isola ecologica e utenti non deve di norma superare il chilometro e che l'ubicazione ottimale di tali impianti è in prossimità di luoghi abitualmente frequentati, come supermercati, centri commerciali e altri spazi, pubblici o privati, di richiamo della popolazione;

- per le aree urbanizzate con spazi liberi residui, dovranno essere individuate, nell'ambito degli spazi liberi, aree da destinare alla realizzazione di isole ecologiche, tenendo conto delle indicazioni localizzative e dimensionali definite nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Toscana, nonché delle necessità di transito e manovra dei mezzi adibiti alla raccolta.
- per le aree di nuova urbanizzazione, dovranno essere individuate aree da destinare alla realizzazione di isole ecologiche, tenendo conto delle indicazioni localizzative e dimensionali definite nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Toscana; nella definizione delle caratteristiche di eventuali nuove strade si dovrà inoltre tenere presente la necessità di garantire l'ubicazione di campane e cassonetti per la raccolta differenziata, nonché la necessità di garantire il transito e la manovra dei mezzi per la raccolta.
- nelle aree ancora libere del territorio comunale, ad una certa distanza dei centri abitati, ma comunque in aree ben servite dalla rete infrastrutturale, preferibilmente in prossimità di impianti tecnologici, già esistenti o da realizzare, o aree industriali/artigianali, dovranno essere reperite aree da destinare alla realizzazione di stazioni ecologiche (punti di conferimento sorvegliati anche per rifiuti verdi, ingombranti e pericolosi, senza trattamenti), tenendo conto delle indicazioni dimensionali definite nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Toscana.